



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 00 406 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
F 02 M 69/04
F 02 M 51/06

②① Aktenzeichen: 199 00 406.4
②② Anmeldetag: 8. 1. 1999
④③ Offenlegungstag: 13. 7. 2000

DE 199 00 406 A 1

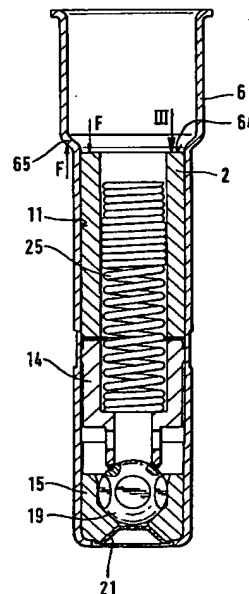
⑦① Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:
Noller, Klaus, 71570 Oppenweiler, DE; Asslaender,
Peter, 96047 Bamberg, DE; Stier, Hubert, 71679
Asperg, DE; Weidler, Hans, 96175 Pettstadt, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ **Brennstoffeinspritzventil**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Brennstoffeinspritzventil für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen. Das Brennstoffeinspritzventil umfasst ein elektromagnetisches Betätigungselement mit einer Magnetspule, mit einem rohrförmigen Innenpol (2) und mit einem äußeren Magnetkreisbauteil, eine eine innere Öffnung (11) aufweisende dünnwandige Ventilhülse (6) und einen bewegbaren Ventilschließkörper (19), der mit einem Ventilsitzkörper (15) zugeordneten Ventilsitz zusammenwirkt. Der Ventilsitzkörper (15) und der Innenpol (2) sind fest in der inneren Öffnung (11) der Ventilhülse (6) angeordnet. Der Innenpol (2) weist einen Längsschlitz auf, der durch seine Herstellung mittels Rollen bzw. Biegen gebildet wird.



DE 199 00 406 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Anspruchs 1.

Aus der US-PS 4,946,107 ist bereits ein elektromagnetisch betätigbares Brennstoffeinspritzventil bekannt, das unter anderem eine unmagnetische Hülse als Verbindungsteil zwischen einem Kern und einem Ventilsitzkörper aufweist. Mit ihren beiden axialen Enden ist die Hülse fest mit dem Kern und mit dem Ventilsitzkörper verbunden. Die Hülse verläuft über ihre gesamte axiale Länge mit einem konstanten Außendurchmesser und einem konstanten Innendurchmesser und besitzt entsprechend an ihren beiden Enden gleich große Eintrittsöffnungen. Der Kern und der Ventilsitzkörper sind mit einem solchen Außendurchmesser ausgebildet, dass sie in die Hülse an den beiden Enden hineinreichen, so dass die Hülse die beiden Bauteile Kern und Ventilsitzkörper in diesen hineinragenden Bereichen vollständig umgibt. Im Inneren der Hülse bewegt sich in axialer Richtung eine Ventilnadel mit einem Anker, der durch die Hülse geführt wird. Die festen Verbindungen der Hülse mit dem Kern und dem Ventilsitzkörper werden z. B. mittels Schweißen erzielt. Mit Hilfe der rohrförmigen Hülse lässt sich das Volumen und das Gewicht des Brennstoffeinspritzventiles reduzieren.

Bekannt ist aus der DE-OS 195 47 406 außerdem ein Brennstoffeinspritzventil, das eine langgestreckte, dünnwandige, nichtmagnetische Hülse aufweist, die neben ihrem Mantelabschnitt noch einen Bodenabschnitt besitzt. Der Bodenabschnitt verläuft weitgehend senkrecht zur ansonsten axialen Erstreckung der Hülse entlang der Ventillängsachse. In einer Durchgangsöffnung der Hülse kann sich eine Ventilnadel axial bewegen. Ein fest mit der Ventilnadel verbundener Ventilschließkörper wirkt mit einer an einem Ventilsitzkörper vorgesehenen Ventilsitzfläche zusammen, wobei der Ventilsitzkörper in der Hülse eingepresst ist und direkt oder indirekt mit einer Lochscheibe an dem Bodenabschnitt der Hülse anliegt. Neben der axial beweglichen Ventilnadel und dem Ventilsitzkörper ist in der Durchgangsöffnung der Hülse ein als Innenpol dienender rohrförmiger Kern angeordnet, der als Drehteil ausgebildet ist. Der Kern wird in einer gewünschten Position durch Schweißen fest mit der Hülse verbunden. Eine ähnliche Anordnung eines rohrförmigen Kerns in einer Ventilhülse ist auch aus der DE-OS 197 12 590 bekannt.

Üblicherweise werden derartige als Innenpole dienende Magnetkerne für Brennstoffeinspritzventile durch spanendes Oberflächenabtragen hergestellt, wobei Drehen, Fräsen, Bohren und Feinbearbeitungsschritte die bekannten Verfahren zur Herstellung dieser Magnetkerne sind.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass es auf sehr einfache Art und Weise herstellbar und montierbar ist. Bei dem Rollen bzw. Biegen handelt es sich um ein vergleichsweise einfaches und kostengünstiges Herstellungsverfahren mit relativ geringem Materialaufwand.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

In vorteilhafter Weise wird der Innenpol aus einem einfachen metallischen Streifen hergestellt. Durch das Rollen dieses Streifens ergibt sich ein axial verlaufender Längs-

schlitz am Innenpol, durch den sich wiederum eine Reduzierung der Wirbelströme ergibt, wodurch eine höhere Effizienz des Magnetkreises erzielt wird.

Außerdem wird die Montage des Innenpols in der Ventilhülse sowie die Hubeinstellung mit Hilfe des Innenpols deutlich vereinfacht. Nach dem Rollen bzw. Biegen steht der Innenpol einerseits von vornherein unter einer radialen Vorspannung, die den Innenpol einfach in der Ventilhülse fixieren lässt. Andererseits ist der Innenpol aufgrund seines Längsschlitzes in geringer Weise radial in seiner Größe veränderbar, so dass beim Einschieben des Innenpols in die Ventilhülse in vorteilhafter Weise eine Gratbildung vermieden wird.

Entsprechend einfach kann der Innenpol auch zur Hubeinstellung einer Ventilnadel in der Ventilhülse mit einem Einstellwerkzeug verschoben werden. Dazu besitzt die Ventilhülse in vorteilhafter Weise nahe des Innenpols einen Absatz, an dem ein Einstellwerkzeug ebenso angreifen kann wie am Innenpol.

Auf diese Weise ist eine kraftschlüssige Verbindung zwischen der Ventilhülse und dem Innenpol erzielbar.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 ein Brennstoffeinspritzventil mit einem erfindungsgemäßen Innenpol, Fig. 2 die den Innenpol aufweisende Ventilbaugruppe in einem veränderten Maßstab und Fig. 3 eine Draufsicht auf den Innenpol.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Das in der Fig. 1 beispielhaft dargestellte, erfindungsgemäße elektromagnetisch betätigbare Ventil in der Form eines Einspritzventils für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschinen hat einen von einer Magnetspule 1 umgebenen, als Innenpol und teilweise als Brennstoffdurchfluss dienenden rohrförmigen Kern 2. Die Magnetspule 1 ist von einem äußeren, hülsenförmigen und gestuft ausgeführten, z. B. ferromagnetischen Ventilmantel 5, der einen Außenpol bzw. ein äußeres Magnetkreisbauteil darstellt, in Umfangsrichtung vollständig umgeben. Die Magnetspule 1, der Kern 2 und der Ventilmantel 5 bilden zusammen ein elektrisch erregbares Betätigungselement.

Während die in einem Spulenkörper 3 eingebettete Magnetspule 1 eine Ventilhülse 6 von außen umgibt, ist der Kern 2 in einer inneren, konzentrisch zu einer Ventillängsachse 10 verlaufenden Öffnung 11 der Ventilhülse 6 eingebracht. Die z. B. ferritische Ventilhülse 6 ist langgestreckt und dünnwandig ausgeführt und besitzt einen Mantelabschnitt 12 und einen Bodenabschnitt 13, wobei der Mantelabschnitt 12 in Umfangsrichtung und der Bodenabschnitt 13 in axialer Richtung an ihrem stromabwärtigen Ende die Öffnung 11 begrenzen. Die Öffnung 11 dient auch als Führungsöffnung für eine entlang der Ventillängsachse 10 axial bewegliche Ventilnadel 14.

Neben dem Kern 2 und der Ventilnadel 14 ist in der Öffnung 11 des weiteren ein Ventilsitzkörper 15 angeordnet, der z. B. auf dem Bodenabschnitt 13 der Ventilhülse 6 aufsitzt und eine feste Ventilsitzfläche 16 als Ventilsitz aufweist. Die Ventilnadel 14 wird beispielsweise von einem rohrförmigen Ankerabschnitt 17, einem ebenfalls rohrförmigen Nadelabschnitt 18 und einem kugelförmigen Ventilschließkörper 19 gebildet, wobei der Ventilschließkörper 19 z. B. mittels einer Schweißnaht fest mit dem Nadelabschnitt 18 verbunden

ist. An der stromabwärtigen Stirnseite des Ventilsitzkörpers 15 ist z. B. in einer kegelstumpfförmig verlaufenden Vertiefung 20 eine flache Spritzlochscheibe 21 angeordnet, wobei die feste Verbindung von Ventilsitzkörper 15 und Spritzlochscheibe 21 z. B. durch eine umlaufende dichte Schweißnaht realisiert ist. Im Nadelabschnitt 18 der Ventilnadel 14 sind eine oder mehrere Queröffnungen 22 vorgesehen, so dass den Ankerabschnitt 17 in einer inneren Längsbohrung 23 durchströmender Brennstoff nach außen treten und am Ventilschließkörper 19 z. B. an Abflachungen 24 entlang bis zur Ventilsitzfläche 16 strömen kann.

Die Betätigung des Einspritzventils erfolgt in bekannter Weise elektromagnetisch. Zur axialen Bewegung der Ventilnadel 14 und damit zum Öffnen entgegen der Federkraft einer an der Ventilnadel 14 angreifenden Rückstellfeder 25 bzw. Schließen des Einspritzventils dient der elektromagnetische Kreis mit der Magnetspule 1, dem inneren Kern 2, dem äußeren Ventilmantel 5 und dem Ankerabschnitt 17. Der Ankerabschnitt 17 ist mit dem dem Ventilschließkörper 19 abgewandten Ende auf den Kern 2 ausgerichtet.

Der kugelförmige Ventilschließkörper 19 wirkt mit der sich in Strömungsrichtung kegelstumpfförmig verjüngenden Ventilsitzfläche 16 des Ventilsitzkörpers 15 zusammen, die in axialer Richtung stromabwärts einer Führungsöffnung im Ventilsitzkörper 15 ausgebildet ist. Die Spritzlochscheibe 21 besitzt wenigstens eine, beispielsweise vier durch Erodieren, Laserbohren oder Stanzen ausgeformte Abspritzöffnungen 27.

Die Einschubtiefe des Kerns 2 im Einspritzventil ist unter anderem entscheidend für den Hub der Ventilnadel 14. Dabei ist die eine Endstellung der Ventilnadel 14 bei nicht erregter Magnetspule 1 durch die Anlage des Ventilschließkörpers 19 an der Ventilsitzfläche 16 des Ventilsitzkörpers 15 festgelegt, während sich die andere Endstellung der Ventilnadel 14 bei erregter Magnetspule 1 durch die Anlage des Ankerabschnitts 17 am stromabwärtigen Kernende ergibt. Die Hubeinstellung erfolgt durch ein axiales Verschieben des Kerns 2 in der Ventilhülse 6, der entsprechend der gewünschten Position fest mit der Ventilhülse 6 verbunden wird. Der Kern 2 besitzt dazu ein gegenüber dem Innendurchmesser der Ventilhülse 6 geringes Übermaß. Die Fixierung des Kerns 2 und somit die Einstellung des Ventilnadelhubs geschieht deshalb vorzugsweise selbsthemmend. Alternativ kann der Kern 2 aber auch mit einem Schweißpunkt oder einer umlaufenden Schweißnaht an der Ventilhülse 6 befestigt werden.

In eine konzentrisch zu der Ventillängsachse 10 verlaufende Strömungsbohrung 28 des Kerns 2, die der Zufuhr des Brennstoffs in Richtung der Ventilsitzfläche 16 dient, ist außer der Rückstellfeder 25 ein Einstellelement in der Form einer Einstellfeder 29 eingeschoben. Die Einstellfeder 29 dient zur Einstellung der Federvorspannung der an der Einstellfeder 29 anliegenden Rückstellfeder 25, die sich wiederum mit ihrer gegenüberliegenden Seite an der Ventilnadel 14 abstützt, wobei auch eine Einstellung der dynamischen Abspritzmenge mit der Einstellfeder 29 erfolgt. Das Einstellelement kann auch anstelle einer Einstellfeder als Einstellbolzen, Einstellhülse usw. ausgeführt sein.

Das bis hierher beschriebene Einspritzventil zeichnet sich durch seinen besonders kompakten Aufbau aus, so dass ein sehr kleines, handliches Einspritzventil entsteht. Diese Bauteile bilden eine vormontierte eigenständige Baugruppe, die nachfolgend Funktionsteil 30 genannt wird. Das Funktionsteil 30 umfasst also im wesentlichen den elektromagnetischen Kreis 1, 2, 5 sowie ein Dichtventil (Ventilschließkörper 19, Ventilsitzkörper 15) mit einem nachfolgenden Strahlaufbereitungselement (Spritzlochscheibe 21).

Der zwischen dem Ventilmantel 5 und der Ventilhülse 6

gebildete und durch die Magnetspule 1 fast vollständig ausgefüllte Spulenraum ist in dem Ventilsitzkörper 15 zugewandter Richtung durch einen gestuften Radialbereich 32 des Ventilmantels 5 begrenzt, während der Abschluss auf der dem Ventilsitzkörper 15 abgewandten Seite durch ein scheibenförmiges Abdeckelement 33 gewährleistet ist. In einer Ausnehmung des Abdeckelements 33 wird dieses von dem Spulenkörper 3 durchragt. In diesem Bereich stehen beispielsweise zwei Kontaktstifte 34 aus dem Kunststoff des Spulenkörpers 3 heraus. Über die elektrischen Kontaktstifte 34 erfolgt die elektrische Kontaktierung der Magnetspule 1 und damit deren Erregung.

Völlig unabhängig vom Funktionsteil 30 wird eine zweite Baugruppe hergestellt, die im folgenden als Anschlusssteil 40 bezeichnet wird. Das Anschlusssteil 40 zeichnet sich vor allen Dingen dadurch aus, dass es den elektrischen und den hydraulischen Anschluss des Brennstoffeinspritzventils umfasst. Das weitgehend als Kunststoffteil ausgeführte Anschlusssteil 40 besitzt deshalb einen als Brennstoffeinzulassung dienenden rohrförmigen Grundkörper 42. In eine konzentrisch zur Ventillängsachse 10 verlaufende Strömungsbohrung 43 eines inneren Rohres 44 im Grundkörper 42, die von dem zuströmseitigen Ende des Brennstoffeinspritzventils aus in axialer Richtung vom Brennstoff durchströmt wird, ist beispielsweise ein Brennstofffilter 45 eingeschoben oder eingepresst.

Eine hydraulische Verbindung von Anschlusssteil 40 und Funktionsteil 30 wird beim vollständig montierten Brennstoffeinspritzventil dadurch erreicht, dass die Strömungsbohrungen 43 und 28 beider Baugruppen so zueinander gebracht werden, dass ein ungehindertes Durchströmen des Brennstoffs gewährleistet ist. Eine innere Öffnung 46 im Abdeckelement 33 erlaubt es, die Ventilhülse 6 und somit auch den Kern 2 so auszubilden, dass beide die Öffnung 46 durchragen und zumindest die Ventilhülse 6 in Richtung zum Anschlusssteil 40 deutlich über das Abdeckelement 33 hinaussteht. Bei der Montage des Anschlusssteils 40 an dem Funktionsteil 30 ragt ein unteres Ende 47 des Rohres 44 in den überstehenden Teil der Ventilhülse 6 zur Erhöhung der Verbindungsstabilität in die Öffnung 11 der Ventilhülse 6 hinein. Der Grundkörper 42 sitzt im montierten Zustand beispielsweise auf dem Abdeckelement 33 und dem oberen Ende des Ventilmantels 5 auf.

Außerdem sind im Anschlusssteil 40 zwei elektrische Kontaktelemente 55 vorgesehen, die während des Kunststoffspritzgussprozesses des Grundkörpers 42 umspritzt werden und nachfolgend im Kunststoff eingebettet vorliegen. Zu dem Grundkörper 42 gehört auch ein mitangespritzter elektrischer Anschlussstecker 56. Die elektrischen Kontaktelemente 55 enden an ihrem einen Ende als freiliegende Kontaktpins des elektrischen Anschlusssteckers 56, der mit einem entsprechenden nicht gezeigten elektrischen Anschlusselement, wie z. B. einer Kontaktleiste, zur vollständigen elektrischen Kontaktierung des Einspritzventils verbunden werden kann. An ihrem dem Anschlussstecker 56 gegenüberliegenden Ende bilden die Kontaktelemente 55 eine elektrische Verbindung mit den korrespondierenden Kontaktstiften 34.

In der Fig. 2 ist eine Ventilbaugruppe des gesamten Brennstoffeinspritzventils dargestellt, wobei diese Ventilbaugruppe im wesentlichen von der Ventilhülse 6 und den festen sowie axial beweglichen Bauteilen innerhalb der Ventilhülse 6 gebildet wird. Wie Fig. 2 zu entnehmen ist, taucht der Kern 2 vollständig in die Ventilhülse 6 ein, was bedeutet, dass er über seine gesamte axiale Erstreckungslänge in Umfangsrichtung von der Ventilhülse 6 umgeben ist. Die vollständig eine Dichtheit nach außen hin garantierende Ventilhülse 6 ermöglicht es, einen Kern 2 einzusetzen, der mittels

Rollen bzw. Biegen herstellbar ist.

Der Kern 2 ist erfindungsgemäß aus einem metallischen Streifen mit einer gleichmäßigen Dicke gefertigt, der entsprechend den erforderlichen Maßen in Form eines Vierecks, insbesondere eines Rechtecks, aus einem Blech ausgestanzt ist und anschließend etwa unter Zuhilfenahme eines dornförmigen Werkzeugs in die gewünschte Form gerollt bzw. gebogen ist, so dass er letztlich einen kreisringförmigen Querschnitt aufweist. Dabei bilden die beiden in Bewegungsrichtung des Kerns 2 verlaufenden Streifenenden 61, 62 einen sich axial erstreckenden Längsschlitz 63, da sie mit einem geringfügigen Abstand einander gegenüberliegen, wie Fig. 3 als Draufsicht auf den Kern 2 zeigt.

Ein derartig ausgeformter Kern 2 weist mehrere Vorteile gegenüber den bekannten als Drehteile ausgebildeten Kernen in Brennstoffeinspritzventilen auf. Bei dem Rollen bzw. Biegen handelt es sich um ein vergleichsweise einfaches und kostengünstiges Herstellungsverfahren mit relativ geringem Materialaufwand. Durch den axial verlaufenden Längsschlitz 63 des Kerns 2 ergibt sich eine Reduzierung der Wirbelströme, wodurch eine höhere Effizienz des Magnetkreises erzielt wird.

Außerdem wird die Montage des Kerns 2 in der Ventilhülse 6 sowie die Hubeinstellung mit Hilfe des Kerns 2 deutlich vereinfacht. Der Kern 2 weist nach dem Rollen bzw. Biegen einen Außendurchmesser auf, der geringfügig größer ist als der Durchmesser der Öffnung 11 der Ventilhülse 6. Somit steht der Kern 2 einerseits von vornherein unter einer radialen Vorspannung, die den Kern 2 einfach in der Ventilhülse 6 fixieren lässt. Andererseits ist der Kern 2 aufgrund seines Längsschlitzes 63 in geringer Weise radial in seiner Größe veränderbar, so dass beim Einschieben des Kerns 2 in die Ventilhülse 6 in vorteilhafter Weise eine Gratbildung vermieden wird. Entsprechend einfach kann der Kern 2 auch zur Hubeinstellung der Ventilnadel 14 in der Ventilhülse 6 mit einem Einstellwerkzeug verschoben werden.

Wie in Fig. 2 angedeutet ist, ist es vorteilhaft, nahe einer stromaufwärtigen Stirnfläche 64 des Kerns 2 einen Absatz 65 in der Ventilhülse 6 vorzusehen. Stromaufwärts des Absatzes 65 weist die Ventilhülse 6 einen größeren Durchmesser auf als stromabwärts des Absatzes 65, also in dem Bereich, in dem der Kern 2 in der Öffnung 11 eingebracht ist. Beim axialen Verschieben des Kerns 2 zur Einstellung des Hubes greift ein Einstellwerkzeug z. B. derart am Kern 2 und an der Ventilhülse 6 an, dass einerseits eine Kraft in stromabwärtiger Richtung auf den Kern 2 und andererseits eine Gegenkraft in stromaufwärtiger Richtung auf den Absatz 65 der Ventilhülse 6 aufgebracht werden, wodurch eine kraftschlüssige Verbindung zwischen der Ventilhülse 6 und dem Kern 2 erzielt wird. Pfeile mit dem Formelzeichen F symbolisieren in Fig. 2 diese Kraftwirkung.

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen, mit einem elektromagnetischen Betätigungselement, das wenigstens eine Magnetspule(1), einen rohrförmigen Innenpol (2) und ein äußeres Magnetkreisbauteil (5) umfasst, mit einer inneren Öffnung (11) aufweisenden Ventilhülse (6), mit einem Ventilschließkörper (19), der mit einem Ventilsitzkörper (15) zugeordneten Ventilsitz (16) zusammenwirkt, wobei der Ventilsitzkörper (15) und der Innenpol (2) fest sowie der Ventilschließkörper (19) bewegbar in der inneren Öffnung (11) der Ventilhülse (6) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Innenpol (2) mittels Rollen bzw. Biegen her-

gestellt ist.

2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenpol (2) als ein kreisförmig gerollter metallischer Streifen ausgebildet ist.

3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die in Bewegungsrichtung des Innenpols (2) verlaufenden Streifenenden (61, 62) des Innenpols (2) einen Längsschlitz (63) bildend mit Abstand einander gegenüberliegen.

4. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenpol (2) über seine gesamte axiale Erstreckungslänge in Umfangsrichtung von der Ventilhülse (6) umgeben ist.

5. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenpol (2) eine stromaufwärtige Stirnfläche (64) hat und nahe der Stirnfläche (64) ein Absatz (65) in der Ventilhülse (6) vorgesehen ist.

6. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilhülse (6) stromaufwärts des Absatzes (65) einen größeren Durchmesser aufweist als im Bereich der Ventilhülse (6), in dem der Innenpol (2) eingebracht ist.

7. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilschließkörper (19) Teil einer axial bewegbaren Ventilnadel (14) ist und die Bewegungsstrecke der Ventilnadel (14) durch ein Verschieben des Innenpols (2) einstellbar ist.

8. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenpol (2) kraftschlüssig mit der Ventilhülse (6) verbunden ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

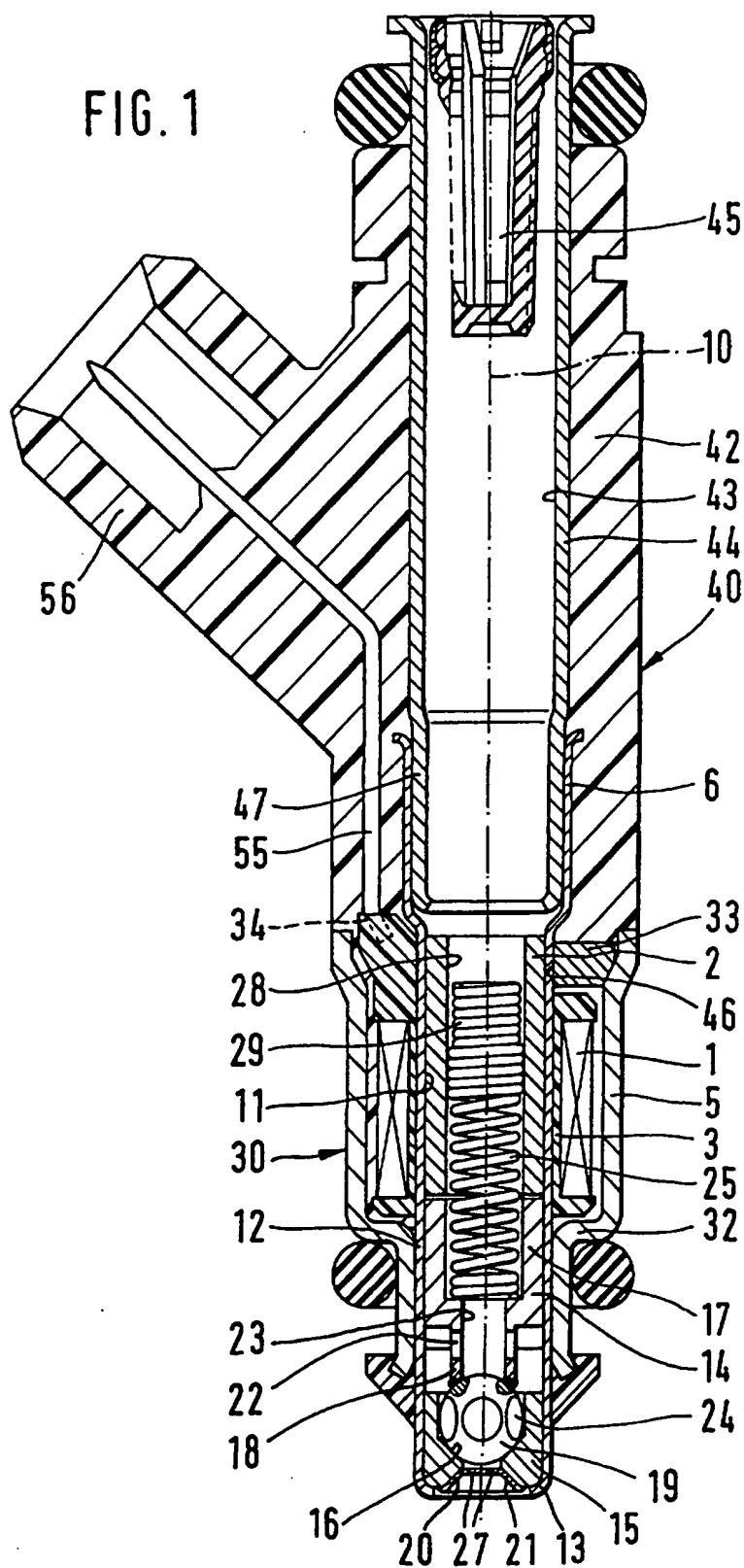


FIG. 2

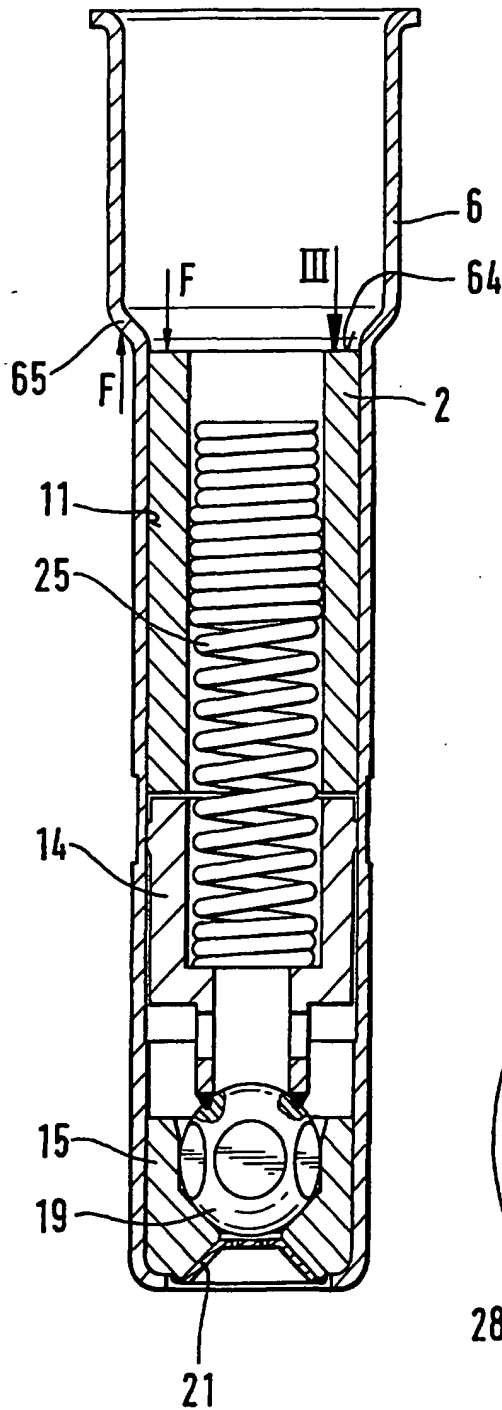


FIG. 3

